

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-52613

(43) 公開日 平成8年(1996)2月27日

(51) Int.Cl.⁶

B 2 3 D 21/00

識別記号

庁内整理番号

F

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数24 F D (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平7-173934

(22) 出願日 平成7年(1995)6月19日

(31) 優先権主張番号 2 6 2 9 9 3

(32) 優先日 1994年6月20日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 592079675

モーディーン・マニュファクチャリング・
カンパニー

MODINE MANUFACTURING
COMPANY

アメリカ合衆国53403ウィスコンシン州ラ
シーン、デコーベン・アベニュー1500

(72) 発明者 ジェフリー・アラン・ロジック

アメリカ合衆国ウィスコンシン州ラシー
ン、リバーバンド・ドライブ3629

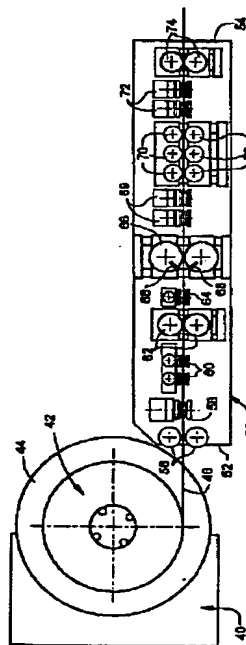
(74) 代理人 弁理士 倉内 基弘 (外1名)

(54) 【発明の名称】 管を切断するための方法及び装置

(57) 【要約】

【目的】 長寸法と短寸法を有する扁平断面の金属管を連続的に切断するための方法及び装置。

【構成】 金属管(46)を所定の長さに連続的に切断するための装置。金属管(46)のコイル(42)を切り込みブレード(68)を担持したローラ(66)によって画定される切断ニップへ供給するリール(44)と、切断ニップを通して管を連続的に送る送りローラ(70)と、管をより速い速度で引張って緊張させ、切り目のところで切断するための引張りローラ(74)とから成る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 長寸法と短寸法を有する扁平断面の連続した押出金属管を切断するための方法であって、

(a) 金属管を切断ニップ内へ連続的に前進させ、

(b) 前進する管の短寸法側の対向した両管壁は無傷のままに残し、前記切断ニップにおいて該管の長寸法側の対向した両管壁に完全に又は部分的に切り込まれた整列した切り込みを形成し、

(c) 前記切断ニップの下流において、前記工程(a)における管の前進速度を越える速度で管を前進させることから成る方法。

【請求項2】 前記工程(a)は、前記管を前記切断ニップを通して引張ることによって行われることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】 前記工程(a)は、前記管を前記切断ニップの下流に配置された摩擦抵抗の高い駆動表面を有する第1組の駆動ローラに係合させることによって行われ、前記工程(c)は、該管を第1組の駆動ローラより下流に配置された第2組の駆動ローラに係合させることによって行われることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項4】 1対の同期ローラの間前記切断ニップを画定し、各ローラに、該切断ニップを通る前記管の近接する管壁に完全に又は部分的に切り込むのには十分ではあるが、管全体の半分にまで切り通すのには不十分な距離だけローラ表面から外方に突出した切刃を有するナイフブレードを担持させておき、前記管を該ナイフブレードを担持した1対の同期ローラの間切断ニップを通して前進させることによって前記工程(b)を実施することを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項5】 1対の同期ローラは、更に、前記管の短寸法のサイズを決めるために該管をほぼ非弾性的にその短寸法方向に圧縮する働きをもすることを特徴とする請求項4に記載の方法。

【請求項6】 熱交換器の製造に用いるための使用するための管をサイズ決めし、所定の長さに切断するための方法であって、

(a) 長寸法と短寸法を有する扁平断面のオーバーサイズの押出アルミニウム管を第1速度で連続的に前進させ、

(b) 該管を所望の短寸法にサイズ決めするために該管の長寸法側の管壁に互いに離隔したローラに係合させて該管をほぼ非弾性的に圧縮し、

(c) 工程(b)とほぼ同時併行的に、該管の長寸法側の両管壁に整列したナイフに係合させて、該管を完全に切断することなく、該長寸法側の管壁に長寸法方向に沿って切り込み、

(d) 該管を所望の長寸法にサイズ決めするために該管の短寸法側の管壁に互いに離隔したローラに係合させて該管をほぼ非弾性的に圧縮し、

(e) 次いで、該管を前記第1速度より速い第2速度で前進させて所定の長さに完全に切断することから成る方法。

【請求項7】 前記第2速度は、前記第1速度より少くとも約2〜3倍の速い速度とすることを特徴とする請求項6に記載の方法。

【請求項8】 前記工程(a)は、前記工程(d)が実施された後、該管に送り手段に係合させることによって実施されることを特徴とする請求項6に記載の方法。

【請求項9】 前記工程(d)は、前記工程(b)及び(c)を実施した後に実施されることを特徴とする請求項6に記載の方法。

【請求項10】 連続した押出金属管を所定の長さに切断するための方法であって、

(a) 長寸法と短寸法を有する扁平断面の連続した押出金属管のコイルを準備し、

(b) 該コイルから管を連続的に供給して真直ぐに伸ばし、

(c) 該管をその長寸法と短寸法のうちの一方についてその初期寸法にサイズ決めし、

(d) 該管をその長寸法と短寸法のうちの他方についてその初期寸法にサイズ決めし、

(e) 該管の長寸法側の両管壁に長寸法方向に沿って完全に切り込み、

(f) 該管をその最終長寸法にサイズ決めし、

(g) 該管をその最終短寸法にサイズ決めし、

(h) 該管に常時第1駆動力を加え、

(i) 該管に第1駆動力より大きい第2駆動力を加えて前記切り込まれた箇所該管を切断することから成る方法。

【請求項11】 前記工程(e)と(f)とは、前記管を、各々切り込みブレードを担持した1対の互いに近接したローラによって画定される切断及びサイジングニップを通して前進させることにより同時に実施されることを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項12】 押出金属管を所定の長さに連続的に切断するための装置であって、

所定の長さに切断すべき押出金属管を供給するための供給手段と、

該供給手段から排出点までの前記管の進行経路を設定するための経路設定手段と、

前記経路上に切断ニップを画定するものであって、前記管の管壁に切り込み、切り目を入れるのに十分に該経路に近接して該経路の両側に整列して対置された切り込みブレードと、該切り込みブレードを前記管が該経路に沿って移動する速度と同じ速度で移動させるためのブレード移動手段を備えた切断ニップ画定手段と、

前記経路に沿って配置されており、該管を該経路に沿って第1速度で連続的に送るための第1送り手段と、

該第1送り手段の下流に配置されており、該管を緊張さ

せて切断するために該管を第1速度より速い速度で前進させるための第2送り手段と、から成る装置。

【請求項13】 前記切断ニップ画定手段は、前記管を前記経路に沿って移動させるとともに、前記ブレードを該経路内を移動する該管に周期的に係合させるように、該管に摩擦係合するブレード取付手段を有し、該摩擦係合が前記ブレード移動手段を構成することを特徴とする請求項12に記載の装置。

【請求項14】 前記第1送り手段は、前記切断ニップ画定手段の下流に配置されていることを特徴とする請求項12に記載の装置。

【請求項15】 前記ブレード移動手段は、サーボモータと、該サーボモータを制御するためのサーボシステムと、前記経路内の管の速度を検出し、その速度を表す信号を前記サーボシステムに供給するためのエンコーダとから成ることを特徴とする請求項12に記載の装置。

【請求項16】 前記ブレード移動手段は、前記第1送り手段によって駆動されるように該第1送り手段に連結されており、該ブレード移動手段と第1送り手段の間にクラッチが介設し、前記経路内の管の速度を検出し、該ブレード移動手段を作動させるために該クラッチを周期的に係合させるためのエンコーダが設けられていることを特徴とする請求項12に記載の装置。

【請求項17】 前記クラッチは、1回転型クラッチであることを特徴とする請求項16に記載の装置。

【請求項18】 長寸法と短寸法を有する扁平管を切断するのに特に適するように、該管を所望の長寸法にサイズ決めするために前記経路に沿って配置されており、該管の短寸法側の管壁に係合して管を変形させるための第1セットのサイズ決めローラと、該管を所望の短寸法にサイズ決めするために該経路に沿って配置されており、該管の長寸法側の管壁に係合して管を変形させるための第2セットのサイズ決めローラとを含むことを特徴とする請求項12に記載の装置。

【請求項19】 前記第1セットのサイズ決めローラ及び第2セットのサイズ決めローラは、それぞれ前記管の進行方向に間隔をおいて2組ずつ設け、第1セットのサイズ決めローラも、第2セットのサイズ決めローラも、それぞれ管の進行方向でみて上流側の組のサイズ決めローラは初期サイズ決め作業を行い、下流側の組のサイズ決めローラが最終サイズ決め作業を行うように構成したことを特徴とする請求項18に記載の装置。

【請求項20】 前記第2セットの下流側の組のサイズ決めローラが、前記ニップ画定手段をも構成することを特徴とする請求項19に記載の装置。

【請求項21】 長寸法と短寸法を有する扁平断面の押出金属管を連続的に切断するための装置であって、導入端と排出端を有する機枠と、該機枠の導入端のところに配置されており、管のコイルから押出金属管を受取り、それを真直ぐに伸ばすための

管伸ばしローラと、

前記機枠上に設けられており、前記管の短寸法の初期サイズ決めを行うために該管に係合するための第1ローラセットと、第1ローラセットに対して90°変位した位置に配置されており、該管の長寸法の初期サイズ決めを行うために該管に係合する第2ローラセットを含む初期サイズ決めローラと、

前記第1及び第2ローラセットの下流において前記機枠上に設けられており、前記管の短寸法の最終サイズ決めを行うために狭い間隔をおいて配置されて、対向した両側の管壁に切り込むための切り込みブレードを担持した1対の切り込み兼サイズ決めローラと、

該1対の切り込み兼サイズ決めローラの下流において前記機枠上に設けられており、前記管に係合し、該管の長寸法の最終サイズ決めを行うための第3ローラセットと、

該第3ローラセットの下流において前記機枠上に設けられており、前記管を前記管伸ばしローラ、第1、第2及び第3ローラセット及び切り込み兼サイズ決めローラを通して連続的に引張るための送りローラと、

前記送りローラから管を受け取るように前記機枠上に設けられた案内ローラと、

前記機枠の排出端に配置されており、前記案内ローラから管を受取り、管に緊張力を与えるための引張りローラと、から成る装置。

【請求項22】 前記送りローラ及び引張りローラは、管に係合するための高摩擦表面を有することを特徴とする請求項21に記載の装置。

【請求項23】 前記高摩擦表面は、ポリウレタンで形成されていることを特徴とする請求項22に記載の装置。

【請求項24】 互いに離隔した管壁部分を有する連続した金属管を切断するための方法であって、

(a) 金属管を切断ニップ内へ連続的に前進させ、

(b) 該切断ニップにおいて、該管の対向した管壁部分の一部分に完全に又は部分的に切り込まれた整列した切り込みを形成し、該管の対向した管壁部分の、該切り込みを形成された部分以外の残りの部分は無傷のままに残し、

(c) 前記切断ニップの下流において、前記工程(a)における管の前進速度を越える速度で管を前進させることから成る方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、管切断方法及び装置に関し、特に、長寸法と短寸法を有する扁平断面の押出金属管(押出成形された金属管)を連続的に切断するための方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】並流熱交換器が1986年に開発されて

以来、その人気は急上昇してきた。並流熱交換器は、特に、比較的小さい流路径（最高約1.778mmまでの流路直径）を有する多重流路を備えており、凝縮器又は蒸発器として用いられる場合は、優れた効率を発揮する。並流熱交換器は、アルミニウム部材で簡単に製造することができ、従って、軽量である。そのため、自動車用として最適であり、車両重量の軽量化に貢献するのでエネルギーの節減をもたらす。

【0003】並流熱交換器は、空調機や冷凍機に用いられた場合、熱交換器自体の内容積が比較的小さいので、冷媒の所要装入量が少なくすみ、系に漏れが生じた場合でも大気中へ放出される冷媒の量が少ないという点で環境にやさしい。更に、並流熱交換器は、例えばCFC-12に比べてオゾン層に対する破壊作用が相当に小さい冷媒を含め、いろいろな種類の冷媒の使用に適するように容易に適合させることができる。

【0004】典型的な並流熱交換器の1例が、米国特許第4,998,580号に開示されている。この特許を一読すれば分かるように、並流熱交換器の特徴は、2つの対置したヘッダーの間に幾何学的にも、流体流的にも平行に延長した多数の扁平断面の管（単に「扁平管」とも称する）を用いることである。多数回通しとするために一方又は両方のヘッダーに邪魔板が配置される場合もあるが、その場合でも、両ヘッダー間に延設される個々の伝熱管は、やはり扁平管である。

【0005】初期の頃は、米国特許第4,998,580号に開示されているように、それらの扁平管は、扁平断面の管の中に波形インサート（挿入体）を挿入し、そのインサートをろう付けとによって扁平管の両側内面に接合することによって製造されていたので、いわゆる「二次加工管」であった。しかし、米国特許第4,998,580号にも記載されているように、押出成形管であっても、同等に機能するであろうことは認識されていた。

【0006】並流熱交換器の人気が高くなるにつれて、管の押出成形法も、インサートを管の内面に組みつける費用を排除するという観点から並流熱交換器に用いるための押出成形管を提供することができるものとして改善されてきた。一方、そのために、押出成形管を、並流熱交換器を組み立てるのに必要な比較的短い長さで切断するための手段が必要とされるようになった。

【0007】そのような管を切断するためのいろいろな技法が開発されている。例えば米国特許第5,133,492号には、扁平管の対向した管壁にその長寸法方向（幅方向）に沿って切り目を入れ、クランプ器具を用いてその切り目の両側の管壁に引き離し力を加えるか、あるいは、切り目の一方の側の管の自由端を小刻みに揺り動かして金属疲労により破断させることによって切り目から切断する方法が開示されている。切り目の深さは、管の肉厚より浅くする。

【0008】この方法の1つの欠点は、破断部が管の長寸法の全長（全幅）に亘って画然としていないことである。この種の管は、少くとも2つの、一般的には8つ以上の比較的流路径の小さい内部通路即ちチャンネルを画定する内部ウェブを有しているので、画然とした破断部が得られないと、ろう付け金属でチャンネルを詰まらせ、あるいは部分的に閉塞することがあり、その結果、流れを妨げ、伝熱効率を低下させる。

【0009】これと同様な方法が、米国特許第5,249,345号に開示されている。この方法では、管に単に切り目を入れるのではなく、管壁から実際に金属を削除して切り溝を形成する。切り溝の両側をクランプで掴み、クランプを長手方向に互いに引き離す方向に移動させて管にその切り溝のところに引張り力を及ぼして管を破断させる。しかしながら、この方法で切断された管の切断面も、やはり、上述したのと同様の詰まりを起させるおそれがあるという欠点を有する。

【0010】しかも、上述した従来の2つの切断方法は、いずれも、管を断続的に前進させて、管に加工を施す間停止させるので、作業速度が比較的遅い。従って、所定長の管を製造するのに要する単位本数当りの製造時間が非常に長く、従ってコスト高を招く。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述した従来技術の問題を解決することを課題とする。従って、本発明の目的は、断面扁平な管を切断する新規な優れた方法及び装置を提供することである。より具体的にいえば、本発明の目的は、生産性を最大限にし、管切断作業を経済的にするために扁平管を連続的に送りながら切断するための方法及び装置を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の一側面によれば、長寸法と短寸法を有する扁平断面の連続した押出金属管を切断するための方法が提供される。この方法は、（a）押出金属管を切断ニップ内へ連続的に前進させ、（b）前進する管の短寸法側の対向した両管壁は無傷のままに残し、前記切断ニップにおいて該管の長寸法側の対向した両管壁に完全に又は部分的に切り込まれた整列した切り込みを形成し、（c）前記切断ニップの下流において、前記工程（a）における管の前進速度を超える速度で管を前進させることから成る。上記工程（c）の結果として、管は、工程（b）で形成された整列した切り込みによって創生された切り目のところで緊張下におかれ、切断される。この方法は、完全に連続的であり、管の断続的な前進及び停止を行う必要がない。

【0013】一実施例においては、上記工程（a）（前進工程）は前記、管を切断ニップ（以下、単に「ニップ」とも称する）を通して引張ることによって行われる。特に好ましい実施例では、工程（a）は、管を切断

ニップの下流に配置された摩擦抵抗の高い駆動表面を有する第1組の駆動ローラに係合させることによって行われる。工程(c)は、管を第1組の駆動ローラより更に下流に配置された第2組の駆動ローラに係合させることによって行われる。

【0014】本発明の好ましい実施例では、工程(b)(整列した切り込みを形成する工程)は、管を1対の同期ローラの間で画定される前記切断ニップを通して前進させることによって行われる。各ローラには、そのニップを通る管の近接する管壁に完全に又は部分的に切り込むのには十分ではあるが、管全体の半分にまで切り通すのには不十分な距離だけローラ表面から外方に突出した切刃を有するナイフブレードを担持させておく。好ましい実施例では、これらの同期ローラは、更に、管の短寸法のサイズを決めるために管をほぼ非弾性的にその短寸法方向に圧縮する働きをもする構成とする。

【0015】本発明の別の側面によれば、熱交換器の製造に用いるための使用するための管をサイズ決めし、所定の長さに切断するための方法であって、(a)長寸法と短寸法を有する扁平断面のオーバーサイズの押出アルミニウム管を第1速度で連続的に前進させ、(b)該管を所望の短寸法にサイズ決めするために該管の長寸法側の管壁に互いに離隔したローラに係合させて該管をほぼ非弾性的に圧縮し、(c)工程(b)とはほぼ同時併行的に、該管の長寸法側の両管壁に整列したナイフに係合させて、該管を完全に切断することなく、該長寸法側の管壁に長寸法方向に沿って切り込み、(d)該管を所望の長寸法にサイズ決めするために該管の短寸法側の管壁に互いに離隔したローラに係合させて該管をほぼ非弾性的に圧縮し、(e)次いで、該管を前記第1速度より速い第2速度で前進させて所定の長さに完全に切断することから成る方法が提供される。上記第2速度は、第1速度より少くとも約2〜3倍の速い速度とすることが好ましい。ここで、「オーバーサイズ」とは、最終サイズより大きめのサイズであることを意味する。

【0016】本発明の特に好ましい実施例によれば、連続した押出金属管を所定の長さに切断するための方法であって、(a)長寸法と短寸法を有する扁平断面の連続した押出金属管のコイル(巻きロール)を準備し、

(b)該コイルから管を連続的に供給して真直ぐに伸ばし、(c)該管をその長寸法と短寸法のうちの一方についてその初期寸法にサイズ決めし、(d)該管をその長寸法と短寸法のうちの他方についてその初期寸法にサイズ決めし、(e)該管の長寸法側の両管壁に長寸法方向に沿って完全に切り込み、(f)該管をその最終長寸法にサイズ決めし、(g)該管をその最終短寸法にサイズ決めし、(h)該管に常時第1駆動力を加え、(i)該管に第1駆動力より大きい第2駆動力を加えて前記切り込まれた箇所を該管を切断することから成る方法が提供される。本発明の非常に好ましい実施例では、管を、各

々切り込みブレードを担持した1対の互いに近接したローラによって画定される切断及びサイジングニップを通して前進させることによって上記工程(e)と(f)を同時に実施する。「サイジングニップ」とは、サイジング即ちサイズ決めする(管を圧縮することなどにより所定のサイズにする)ためのニップ(ローラ間の間隙)をいう。

【0017】本発明は、又、押出金属管を連続的に所定の長さに切断するための装置を提供する。一実施例によれば、本発明の装置は、所定の長さに切断すべき押出金属管を供給するための供給手段と、供給手段から排出点までの管の進行経路を設定するための手段と、該経路上に切断ニップを画定するものであって、前記管の管壁に切り込み、切り目を入れるのに十分に該経路に近接して該経路の両側に整列して対置された切り込みブレードと、該切り込みブレードを前記管が該経路に沿って移動する速度と同じ速度で移動させるためのブレード移動手段を備えた切断ニップ画定手段と、前記経路に沿って配置されており、該管を該経路に沿って第1速度で連続的に送るための第1送り手段と、該第1送り手段の下流に配置されており、該管を緊張させて切断するために該管を第1速度より速い速度で前進させるための第2送り手段と、から成る。本発明の好ましい実施例では、前記切断ニップ画定手段は、前記管を前記経路に沿って移動させるとともに、前記ブレードを該経路内を移動する該管に周期的に係合させるように、該管に摩擦係合するブレード取付手段を有する。従って、この摩擦係合自体が前記ブレード移動手段を構成する。本発明の好ましい実施例では、前記第1送り手段は、前記切断ニップ画定手段の下流に配置される。

【0018】本発明の一実施例においては、前記ブレード移動手段をサーボモータと、該サーボモータを制御するためのサーボシステムと、前記経路内の管の速度を検出し、その速度を表す信号を前記サーボシステムに供給するためのエンコーダとで構成する。本発明の別の実施例においては、前記ブレード移動手段を前記第1送り手段によって駆動されるように第1送り手段に接続し、ブレード移動手段と第1送り手段の間にクラッチを介設し、経路内の管の速度を検出し、ブレード移動手段を作動させるために該クラッチを周期的に係合させるためのエンコーダを設ける。このクラッチは、1回転型クラッチであることが好ましい。

【0019】長寸法と短寸法を有する扁平管を切断するのに特に適した装置実施例においては、該管を所望の長寸法にサイズ決めするために前記経路に沿って配置されており、該管の短寸法側の管壁に係合して管を変形させるための第1セットのサイズ決めローラと、管を所望の短寸法にサイズ決めするために該経路に沿って配置されており、該管の長寸法側の管壁に係合して管を変形させるための第2セットのサイズ決めローラを設ける。本発

明の特に好ましい実施例においては、前記第1セットのサイズ決めローラ及び第2セットのサイズ決めローラは、それぞれ前記管の進行方向に間隔をおいて2組づつ設け、第1セットのサイズ決めローラも、第2セットのサイズ決めローラも、それぞれ管の進行方向でみて上流側の組のサイズ決めローラは初期サイズ決め作業を行い、下流側の組のサイズ決めローラが最終サイズ決め作業を行うように構成する。本発明の非常に好ましい実施例では、前記第2セットの下流側の組のサイズ決めローラが、前記ニップ画定手段をも構成するようにする。

【0020】本発明の装置の特に好ましい実施例においては、導入端と排出端を有する機枠を設け、機枠の導入端のところに、管のコイル等から管を受取り、それを真直ぐに伸ばすための管伸ばしローラを配設する。又、この機枠には、管の短寸法の初期サイズ決めを行うために管に係合する第1ローラセットと、第1ローラセットに対して90°変位した位置で管の長寸法の初期サイズ決めを行うために管に係合する第2ローラセットを配設する。更に、この機枠上の第1及び第2ローラセットの下流部位に1対の切り込み兼サイズ決めローラを設置する。この1対の切り込み兼サイズ決めローラは、管の短寸法の最終サイズ決めを行うために狭い間隔をおいて配置されており、両側管壁に切り込むための切り込みブレードを担持している。機枠上の1対の切り込み兼サイズ決めローラの下流部位に、管に係合し、管の長寸法の最終サイズ決めを行うための第3ローラセットを設置する。更に、第3ローラセットの下流に、管を前記管伸ばしローラ、第1、第2及び第3ローラセット及び切り込み兼サイズ決めローラを通して連続的に引張るための送りローラを設ける。又、この送りローラから管を受け取るための案内ローラを機枠上に配置し、案内ローラから管を受取り、管に緊張力を与えるための引張りローラを排出端に配置する。前記送りローラ及び引張りローラは、管に係合するための高摩擦表面を有することが好ましい。そのような高摩擦表面は、例えば ポリウレタンで形成することができる。

【0021】

【実施例】本発明の方法及び装置が対象とするタイプの管の断面図は、図1に示されている。この種の管は、一般に、押出成形によって形成され、両端壁18、20と、両端壁によって互いに一体に連結された両側壁14、16を有し、両側壁14と16の間に延長した内部ウェブ12に互いに分離された複数の断面三角形又は長方形の内部チャンネル又は内部通路10を有する。管の両端壁と両側壁とは一体に接続しており、ここでは、説明の便宜上、長寸法側の管壁14、16を「側壁」、短寸法側の管壁18、20を「端壁」と称することとする。通常、このような管は、アルミニウムで押出成形されるが、押出成形における寸法制御は高度の精度をもって行うことが困難であるため、管を多少オーバーサイズ

(大きめ)に成形するのが普通である。即ち、管の長寸法(側壁の幅)及び短寸法(端壁の幅)は、いずれも、公称寸法(最終寸法)の、例えば0.0254~0.1778mm(0.0001~0.007in)大きめにされる。

【0022】図2にみられるように、従来技術の方法によれば、管の側壁14、16に切り目又は切り溝22、24が切り込まれるが、図から明らかなように、切り目又は切り溝22、24は側壁14、16を完全に突き通す、即ち貫通するほどの深さではない。

【0023】これに対して、本発明の方法によれば、図3にみられるように、管の側壁即ち長寸法側の対向した管壁14、16に整列した切り目26と28が切り込まれ、それらの切り目は、側壁14、16を完全に突き通し、即ち貫通して管の中空内部30に達するのに十分な深さとするが、管の端壁即ち短寸法側の対向した管壁18、20は無傷のままに残す。本発明の方法によれば、管切断工程において、このように切り目26、28を形成した後、管を緊張させると、切り目のところで極めて画然とした切断面が迅速に得られるので、内部通路10の1つ又はそれ以上を閉塞又は詰まらせる心配がない。

【0024】図4及び5を参照して、本発明の装置及び方法を詳しく説明する。この装置は、管コイル繰り出しテーブル40を備えており、周知の態様でテーブル40に回転自在に支承されたスピンドル又はリール44に管のコイル42が巻回されている。コイル42から繰り出される管ストランド(管の連続体)(「連続した管」又は単に「管」とも称する)46は、コイル42から引張り出されるようになされている場合もあり、あるいは、スピンドル44自体を動力で回転させて管ストランド46を送り出すようになされている場合もある。

【0025】装置は、導入端52と排出端54を有する機枠50を備えており、導入端52に管ストランド46の両側に位置するように1対のローラ56が垂直軸線の周りに回転自在に取付けられている。ローラ56は、機枠50上を移動経路に沿って送られる管ストランド46を単に案内するための案内ローラであり、管の長寸法より大きい軸方向の幅を有する真円筒の表面を有するものであってよい。

【0026】1対のローラ56の後に、即ち、管の進行(流れ)方向でみて下流に、1対のローラ58が機枠上に水平軸線の周りに回転自在に取付けられている。ローラ58も、管ストランド46の短寸法側の管壁に係合する単なる案内ローラである。ローラ58の後に、水平軸線の周りに回転自在の一連のローラ60が機枠50上に取付けられている。これらのローラは、短寸法側の管壁をびったり受容するように寸法づけされた溝を有する溝付きローラであり、上下に互い違いに(図5参照)配置されている。かくして、ローラ60は、コイル42に巻回されていたときの湾曲形状を残さないように真直ぐに

伸ばす管伸ばしローラとして機能する。

【0027】管伸ばしローラ60の後に、垂直軸線の周りに回転自在の1対の第1初期サイズ決めローラ62が配置されている。先に述べたように、管46は押出機から押し出された時点では、オーバーサイズにされているから、そのオーバーサイズの管が以後の熱交換器への組み立ての支障にならないように、サイズ決めローラ62は、管の短寸法を初期サイズ決めするために管をその短寸法方向にはば非弾性的に圧縮し、管の短寸法の初期サイズ決めを実施する。即ち、サイズ決めローラ62は、長寸法側の対向した両管壁に係合し、管の短寸法方向に作用する（即ち、管をその短寸法方向に圧縮する）。ローラ62が、通常、真円筒形を有するものとする。

【0028】第1初期サイズ決めローラ62によって管の短寸法の初期サイズ決めを実施した後、管の長寸法の初期サイズ決めを実施する。この目的のために、第1初期サイズ決めローラ62の後に1対の第2初期サイズ決めローラ64が垂直軸線の周りに回転自在に取り付けられている。第2初期サイズ決めローラ64も、やはり、管をほぼ非弾性的に圧縮する。即ち、ローラ64は、短寸法側の対向した両管壁に係合し、管の長寸法方向に作用し（即ち、管をその長寸法方向に圧縮し）、管の長寸法の初期サイズ決めを実施する。ローラ64は、通常、溝付きローラである。かくして、管ストランド46は、第1初期サイズ決めローラ62及び第2初期サイズ決めローラ64を通過したときは、管の長寸法も、短寸法も、それらの所望の最終寸法に非常に近い寸法とされている。

【0029】本発明の一実施例においては、第2初期サイズ決めローラ64の後に、1対の切り込み兼サイズ決めローラ66を設置する。ローラ66は、垂直軸線の周りに回転自在とし、それらの円筒形外周面に切り込みブレード68を担持させる。これらのローラ66は、通常、同じ角速度で互いに反対方向に同期して回転するように調時（同期）歯車等によって互いに連結する。切り込みブレード68を担持した1対のローラ66は、それらの間に上述した切断ニップを画定し、サイズ決めローラ64から出てきた管ストランド46は、この切断ニップに通される。

【0030】通常の場合、各ローラ66は、単一のブレード68を備えるものとし、それらのブレードを整列させて同時に移動させ、前進する管ストランド46の対向した側壁（長寸法側の管壁）14、16に整列した切り目26、28（図3）を形成するようにする。ブレード68は、慣用のブレード（ナイフ）素材を研磨して作られたものであり、ブレード素材の片面又は両面を研磨して約18°〜32°の夾角を有する切り刃とすることができる。両面を研磨する場合は、対称的に削るのが普通であるが、必ずしもそうする必要はない。

【0031】ローラ66の回転によりそのブレードによ

って前進する管に順次に切り込まれる切り目と切り目の間の間隔の長さを正確にするために、各ローラ66の外周面の長さが、得るべき切断管の長さに等しくなるように選定する。従って、この実施例では、得るべき切断管の長さを変更された場合は、外周面の周囲長の異なるローラに交換する必要がある。

【0032】本発明のこの実施例のローラ66は、管ストランド46との摩擦接触だけによって駆動される。多くの場合、ローラ66を機枠50上の進行経路に沿って移動する管ストランド46に摩擦係合させためにローラの表面に特別な加工を施す必要はないが、滑りが生じるような場合は、一方又は両方のローラ66の円筒形外表面に刻みを施しておくことによって滑りを回避することができる。

【0033】1対のローラ66は、又、管ストランド46に対してその短寸法方向に作用し、その最終サイズ決め操作を実施するのに十分な狭い間隔をもって配置されている。即ち、1対のローラ66は、それらの間に画定された切断ニップを通り抜ける管ストランド46を実質的に（もちろん完全にではないが）非弾性的に変形させて所望の最終短寸法にする。従って、ローラ66は、管の最終短寸法を決定する第1最終サイズ決めローラとしても機能する。

【0034】切り目を付された管ストランド46は、ローラ66を出た後、管の最終長寸法を決定するための第2最終サイズ決めローラ69、69に通される。ローラ69、69もやはり溝付きローラであり、水平軸線の周りに回転自在に取り付けられており、管の短寸法側の管壁18、20（図1参照）に作用する。

【0035】その後、管ストランド46は、3対の駆動ローラ即ち送りローラ70の間に通される。駆動ローラ70は、それらの角速度が管ストランド46を前進させる所望の速度に等しくなるようにモータ71等によって垂直軸線の周りに駆動される。管ストランド46がリール44から上述した各加工ステーションを通して整然と引き出されるようにするとともに、管ストランド46が切り目26、28（図3）のところで切断されるのに十分な緊張下におかれるようにするために、各駆動ローラ70の外周面は管ストランド46をしっかりと把持することができるように高摩擦表面（即ち、高い摩擦係数を有する表面）とすることが好ましい。そのような高摩擦表面を形成するに用いることができる材料の1例は、ポリウレタンであり、ローラ70の外周をポリウレタンのカバーで覆うことができる。最大限の摩擦を確実に得るために、ローラ70は、接触面積の大きい長寸法側の管壁に係合させる。

【0036】管ストランド46は、送りローラ70から出た後、水平軸線の周りに回転自在の案内ローラ72に通され、次いで、機枠の排出端に配置された1対の引張りローラ74に通される。引張りローラ74は、垂直軸

線の周りに回転自在であり、送りローラ70と同様に、管ストランド46の側壁14、16に十分な摩擦力をもって係合し、管ストランドを摩擦力でしっかり把持する。引張りローラ74は、送りローラ70の角速度より好ましくは2〜3倍又はそれ以上高い角速度となるような速度でモータ76によって駆動される。その結果、引張りローラ74は、管ストランド46を加速して装置から引き出し、管ストランド46を緊張させる。引張りローラ74と管ストランド46との強い摩擦係合と、切り目26、28(図3)が深いことにより管の切断端が非常にきれいである(画然としている)ことが相俟って、管を熱交換器として組み立てる際の以後のろう付け工程において管の内部通路10(図1)の1つ又は幾つかが塞がれる可能性は極めて少ない。

【0037】所望の管切断を得るためには、送りローラ70のうちの最も下流に位置するローラと引張りローラ74との間の間隔は、切断すべき管の長さより長く、切断すべき管の長さの2倍よりは短くしなければならない。通常の場合、この間隔は、管の切り目を付された部分が送りローラ70から出て間もなくの時点で破断が生じ、案内ローラ72が管ストランドの自由端(先端)を受取り、確実に引張りローラ74へ案内することができるよう設定される。

【0038】送りローラ70及び、又は引張りローラ74は、所望ならば、同様の機能を果たす他の部材に代えることもできる。例えば、送りローラ70及び引張りローラ74のどちらか一方、又は両方に代えて、管46を両側から挟んで把持するクローラ・トラクタ型軌道ベルト(無端軌道ベルト)を用いることができる。

【0039】更に別の変型例として、引張りローラ74の代わりに、常態においては管46に接触しないが、適当な命令を受けたとき、互いに引き寄せられて管46を把持するようになされたローラ対を用いることもできる。又、管46を把持し、高速度で移動する軸方向に移動自在のクランプパッドを用いることもできる。

【0040】図4及び5に示された装置の構成は、比較的構造が簡単であるため非常に好ましいが、切り込み兼サイズ決めローラ66の直径を得るべき切断管の長さに依存して決めなければならないので、特に長い管を得たい場合は、径の大きい切り込み兼サイズ決めローラ66を用いなければならないという不都合がある。従って、長い管を得たい場合は、別の実施例を用いることができる。例えば、短寸法の最終サイズ決めローラとしてのローラ66はそのまま保持するが、それらのローラに切り込みブレード68を設けず、ローラ66のところ又はその上流側に別個に切り込みステーションを追加する。そのような実施例が図6に示されている。即ち、図6の実施例では、切り込みナイフ82を担持するだけの役割の1対のローラ80によって切り込みステーションを構成する。これらのローラ80は、軸84上で垂直軸線の周

りに回転自在とされ、両ローラ80に担持されたナイフ82が整列するようにして両ローラを調時(同期)歯車86によって同期させて回転させる。

【0041】ローラ80、80は、常態においてはそれらの間を管ストランド46を自由に通過させるように管の短寸法より大きいニップを画定するように構成されているが、両ローラに担持されているナイフ82の切り込み切り刃は、管に所望の切り目を入れるのに十分に互いに近接して配置されている。一方のローラの軸84に綱車90が固定されており、綱車90は、調時ベルト92を介して上述の送りローラ70を駆動するモータ71に連結されている。かくして、ローラ80が駆動されると、ナイフ82は、機枠50上を通して移動する管ストランド46と同じ速度で移動する。綱車90と調時歯車86の間に慣用の1回転型クラッチ94が介設されている。周知のように、1回転型クラッチは、機械的又は電気的信号を受取るようになされており、そのような信号を受取ると、係合してその出力軸を1回転だけ駆動する。

【0042】このシステムは、又、装置内を通る管ストランド46に係合するホイール状入力器98を有する慣用のエンコーダ96を備えている。エンコーダ96は、管への1つの切り込みが終わった後通過した管ストランド46の長さを表す一連のパルスの形の信号を提供する。これらの信号は、長さ制御回路100へ送られ、長さ制御回路100は、その信号に基づいて適当な時間間隔で1回転型クラッチ94に係合させる働きをし、それによってナイフ82を管ストランド46に接触させて切り目26、28(図3)を形成する。例えば、エンコーダ96は、管ストランド46の移動距離を表す、入力器98が1回転する毎に1000個のパルスを出力するものとすることができる。これらのパルスは、管の所望の長さを表す一定のパルス数に達するまで慣用のカウンターに蓄積される。一定のパルス数が蓄積されると、長さ制御回路100が1回転型クラッチ94に係合させる信号を発し、カウンターをリセットし、サイクルが新規に開始される。

【0043】別法として、エンコーダ96を用いて長さ情報と速度情報の両方を慣用のサーボシステム102

(図7参照)へ供給するようにすることもできる。図7に示された実施例では、一方の軸84をサーボモータ104によって駆動させ、サーボモータ104に速度フィードバックセンサ106を連結しておく。情報は、図6の実施例の場合と同様にしてエンコーダ96からサーボシステム102へ供給され、サーボシステム102が、サーボモータ104に指令を発してサーボモータ104を回転させナイフ82を駆動する。サーボシステム102は、又、サーボモータ104にそれが回転すべき速度を指令し、サーボモータ104の実際の回転速度が速度フィードバックセンサ106によってシステム102へ

フィードバックされ、慣用の態様で所要の修正を行うことができる。

【0044】同じ装置で長寸法の異なる管を加工する場合は、ローラ対58、60、64、66及び72の下側のローラの軸を固定にし、上側のローラの軸を上下に調節自在にしておくことが好ましい。それによって、コイル繰り出しテーブル40の高さを調節する必要なしに、異なる寸法の管に合うようにローラ間の間隙を迅速にセットアップすることができる。

【0045】ここに開示された実施例では、サイズ決め、切り込み、送り及び引張り操作を上述した順序で実施することを企図しているが、そのような順序は、必要に応じて変更することができる。例えば、送りローラは、切り込み及びサイズ決めローラの後（下流）にではなく、前（上流）に配置してもよい。

【0046】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の方法及び装置は、従来技術に比べて優れた経済的利点及び生産上の利点をもたらす。即ち、送りモータ71を連続的に作動することによって真に連続的な切断作業を実施することができ、大きな経済性を提供する。更に、従来の装置において採用されていた断続的作動に伴伴する上述した欠点は、本発明の連続操作によって完全に回避される。

【0047】更に、切断すべき管の管壁に完全に貫通する切り目を入れることによって管の切断面を著しくきれいにすることができる。このことは又、管を切断するために切り目を付された管に引張りローラ74によって及ぼすべき引張り力が小さくてすむので、連続的動作を容易にする効果も提供する。

【0048】以上、本発明は、押出管に関連して説明されたが、本発明は、いわゆる二次加工管の切断にも有効に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、並流熱交換器を製造するのに通常用いられるタイプの押出アルミニウム管の断面図である。

【図2】図2は、従来技術によって管に切り目又は切り溝を形成する態様を示す管の断面図である。

【図3】図3は、本発明の一実施例によって管に切り目*

*を形成する態様を示す管の断面図である。

【図4】図4は、本発明の方法を実施するための本発明の装置の平面図である。

【図5】図5は、図4の装置の側面図である。

【図6】図6は、サイズ決めローラと切り込みブレードを別個に設けた、本発明の別の実施例の部分透視図である。

【図7】図7は、図6と同様の図であるが、本発明の更に別の実施例による装置を示す。

【符号の説明】

10：内部チャンネル（内部通路）

14、16：側壁（長寸法側の管壁）

18、20：端壁（短寸法側の管壁）

26、28：整列した切り目

30：中空内部

42：管のコイル

44：スピンドル又はリール

46：管ストランド

50：機枠

52：導入端

54：排出端

60：管伸ばしローラ

62：第1初期サイズ決めローラ

64：第2初期サイズ決めローラ

66：切り込み兼サイズ決めローラ（第1最終サイズ決めローラ）

68：切り込みブレード

69：第2最終サイズ決めローラ

70：駆動ローラ（送りローラ）

71：モータ

74：引張りローラ

76：モータ

80：ローラ

82：切り込みブレード

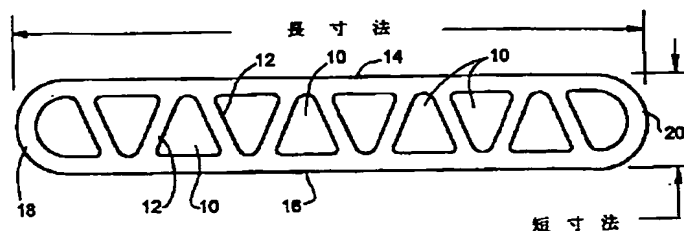
94：1回転型クラッチ

96：エンコーダ

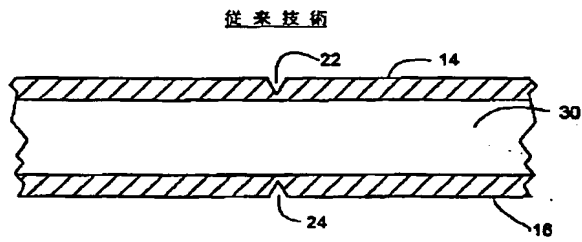
102：サーボシステム

104：サーボモータ

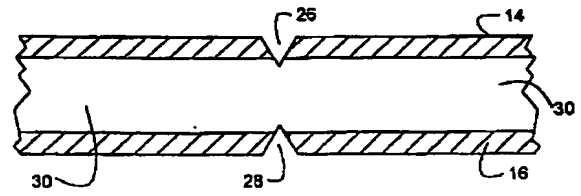
【図1】



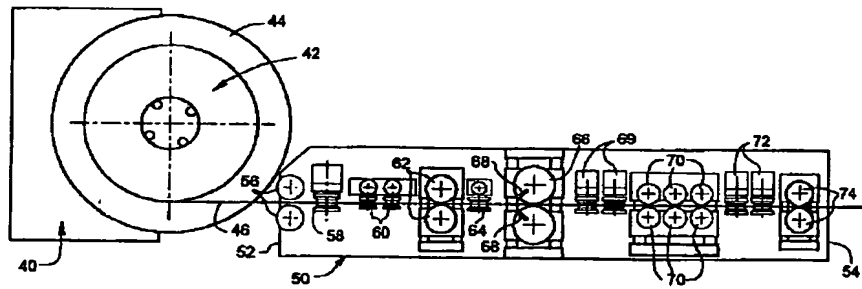
【図2】



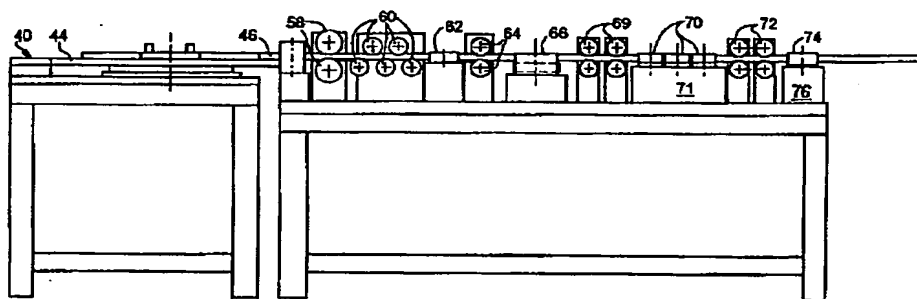
【図3】



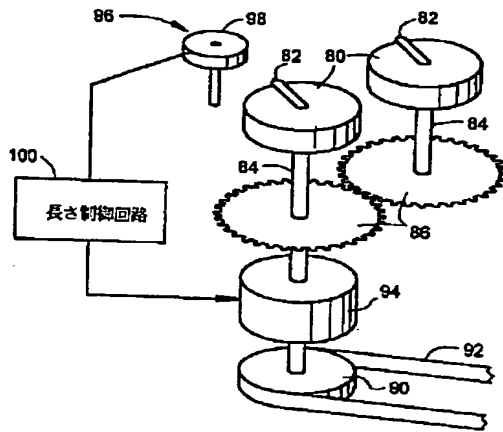
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

